

PAT-NO: JP401162578A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01162578 A

TITLE: TORCH FOR POWDER PLASMA BUILD-UP
WELDING

PUBN-DATE: June 27, 1989

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

HINENO, MINORU

HIRAISHI, HISASHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

KUBOTA LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP62319329

APPL-DATE: December 16, 1987

INT-CL (IPC): B23K009/26, H05H001/42

US-CL-CURRENT: 219/76.16

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve the weight speed at the time of welding by forming a powder thermal spraying material supply path with a specific tilt angle on the outside of a cooling water channel and regulating the intersectional position with its electrode axis and shielding member opening width to the prescribed position and size respectively.

CONSTITUTION: An operating gas supply path 50 is provided between a W electrode 10 and a torch main body 10 and the powder

thermal spraying material
supply path 70' with a gradient of 30° to 50° to the
electrode 10 is
arranged to the outside of the cooling water channel 60' in
a nozzle 20. At
this time, the distance X between the tip of the electrode
10 and an
intersection of the supply path 70' with the electrode axis
is regulated to
 $\frac{1}{2}$ to $\frac{1}{4}$ of the distance L between the electrode and
base metal 100.
Further, the opening width Y of the shielding member 40 is
restricted so as to
satisfy $Y - 2W \geq 20$ (W denotes weaving width). By this
method, since efficiency
of penetration of powder thermal spraying material into a
plasma arc at the
time of build-up welding is improved, the weight speed at
the time of welding
is improved.

COPYRIGHT: (C)1989, JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A) 平1-162578

⑤ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 平成1年(1989)6月27日

B 23 K 9/26
H 05 H 1/42E-8116-4E
7458-2G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑬ 発明の名称 粉体プラズマ肉盛溶接用トーチ

⑭ 特 願 昭62-319329

⑮ 出 願 昭62(1987)12月16日

⑯ 発 明 者 日 根 野 実 大阪府枚方市中宮大池1丁目1番1号 久保田鉄工株式会社
枚方製造所内⑰ 発 明 者 平 石 久 志 大阪府枚方市中宮大池1丁目1番1号 久保田鉄工株式会社
枚方製造所内

⑱ 出 願 人 久保田鉄工株式会社 大阪府大阪市浪速区敷津東1丁目2番47号

⑲ 代 理 人 弁理士 宮崎 新八郎

明 細 書

1. 発明の名称

粉体プラズマ肉盛溶接用トーチ

2. 特許請求の範囲

(1) 軸心の電極と、この電極を包囲し且つノズル冷却用の冷却水通路および粉体溶射材供給路を有するノズルとの間に作動ガス供給路が形成され、ノズルとこのノズルを包囲するシールドノズルとの間にシールドガス供給路が形成されたトーチ先端部を有し、ノズル先端のアーク拘束孔から噴出するプラズマアークに、粉体溶射材を供給し、シールドガス雰囲気中で母材に対しての肉盛溶接が可能な粉体プラズマ肉盛溶接用トーチにおいて、ノズルの冷却水通路が作動ガス供給路に沿う近傍位置に形成され、前記粉体溶射材供給路が冷却水路の外側に、電極の軸線に対して $30^{\circ} \sim 50^{\circ}$ の角度で形成され、該電極の軸線と粉体溶射材供給路の軸線との交点までの距離 X が $L/2 \sim L/4$ (但し L は電極先端から母材までの距離)であり、またトーチ胴部には、トーチ先端部を包囲収容する

下面開口のシールド部材が取付けられており、このシールド部材のウィービング方向に沿う開口幅 Y が $Y - 2W \geq 20$ (但し W はウィービング幅)となっていることを特徴とする粉体プラズマ肉盛溶接用トーチ。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、粉体プラズマ肉盛溶接用トーチの改良に関する。

(従来の技術)

粉体プラズマ肉盛溶接用トーチは、母材に向けて噴出するプラズマアークに、粉体溶射材を連続供給するとともに、溶融プールをシールドガスによってシールドし、母材表面にウィービングを伴いながら、肉盛溶接をなすものである。

従来の粉体プラズマ肉盛溶接用トーチは、第3図に示すように、軸心の電極(b)を中心にして外周側に向けて、作動ガス供給路(c)、ノズル(d)、シールドガス供給路(e)、シールドノズル(f)がこの記載順に配置形成されたトーチ先端部(a)を

有し、前記ノズル(f)内には、粉体溶射材供給路(g)が作動ガス供給路側に配置形成され、該ノズル(f)の冷却をなす冷却水通路(h)が粉体溶射材供給路(g)の外側に配置形成されている。

このような構成のトーチは、使用に際しては当然の如く最適な肉盛溶接を可能とする重量速度が設定されている。

しかし、その重量速度は、プラズマアークの入熱量を上げ、このプラズマアークに供給する粉体溶射材の供給量を増加させ増大させることは理論的に可能であるが、実際には以下に述べる問題があり、重量速度を増大させるのがむずかしい。

〔発明が解決しようとする問題点〕

プラズマアークの入熱量を上げると、粉体溶射材供給路(g)が過度の加熱を受けることによって、プラズマアークに供給される粉体溶射材の一部が、過度に加熱した供給路出口に付着して、供給路(g)の目づまりを生じ、供給される粉体溶射材の歩留が悪くなる。

また、粉体溶射材供給路(g)から出た粉体溶射

材は、プラズマアークの先端つまり母材側に形成される溶融プールに集中供給されるが、供給量が多いと溶け込みが悪くなる。

さらに、重量速度の増加に伴って、大型化する溶融プールに対するシールドガスによるシールド機能が低下し良好な溶接を達成することができない。

本発明は上記問題点を解決するための粉体プラズマ肉盛溶接用トーチを提供するものである。

〔問題点を解決するための手段および作用〕

本発明は、軸心の電極と、この電極を包囲し且つノズル冷却用の冷却水通路および粉体溶射材供給路を有するノズルとの間に作動ガス供給路が形成され、ノズルとこのノズルを包囲するシールドノズルとの間にシールドガス供給路が形成されたトーチ先端部を有し、ノズル先端のアーク拘束孔から噴出するプラズマアークに、粉体溶射材を供給し、シールドガス雰囲気中で母材に対しての肉盛溶接が可能な粉体プラズマ肉盛溶接用トーチにおいて、ノズルの冷却水通路が作動ガス供給路に

沿う近傍位置に形成され、前記粉体溶射材供給路が冷却水通路の外側に、電極の軸線に対して 30° ～ 50° の角度で形成され、該電極の軸線と粉体溶射材供給路の軸線との交点までの距離Xが $L/2 \sim L/4$ (但しLは電極先端から母材までの距離)であり、またトーチ胴部には、トーチ先端部を包囲収容する下面開口のシールド部材が取付けられており、このシールド部材のウィーピング方向に沿う開口幅Yが $Y - 2W \geq 20$ (但しWはウィーピング幅)となっていることを特徴とするものである。

本発明の溶接用トーチは、ノズルの冷却水通路が、作動ガス供給路側に設けられ、この冷却水通路の外側に粉体溶射材供給路が形成されているので、過度の熱が粉体溶射材供給路に加わらないようになっている。

また、粉体溶射材供給路は、噴出するプラズマアークに対して、 30° ～ 50° の傾斜角度をもって形成されているので、その角度で粉体溶射材をプラズマアーク内にスムーズに供給することができ

る。しかも、その角度で供給された粉体溶射材のプラズマアークに対する突入位置は、電極先端から母材までの距離Lを基準にして、 $L/2 \sim L/4$ と言った、プラズマアークの中間位置からアーク拘束孔に近づきすぎない上方位置の間であるので、供給された溶射材が溶融プールに至るまでに能率よく確実に溶融され、その結果、粉体溶射材の供給量を増加させても十分に対処することができる。

さらに、トーチ胴部には、トーチのウィーピングに対しても、母材側のビード全幅を包囲するシールド部材が取付けられているので、溶融プールは常時シールドガス雰囲気中にあり、良好な肉盛溶接が可能である。

ここで、電極と母材との距離Lは良好なプラズマアーク形態を得る距離を意味する。

プラズマアークに対する粉体溶射材の取り込み位置Xを、電極先端から $L/2 \sim L/4$ としたのは、 $L/2$ より大きいと、プラズマアーク内に取り込まれた粉体溶射材が溶融プールに到達するま

で十分に溶解しないことと、プラズマアーク内にスムーズに取り込まれないことがあり、 $L/4$ より小さいと、ノズル出口近傍で半溶解した粉体溶射材が、ノズル出口およびその付近に付着し、プラズマアークの乱れを生じるからである。

電極の軸線に対して粉体溶射材供給路を $30^\circ \sim 50^\circ$ の傾斜をもたせてあるのは、 30° より小さいと、プラズマアークに供給される粉体溶射材の飛散が多くなり、歩留り低下を生じ、 50° より大きいと、プラズマアーク内に粉体溶射材がスムーズに取り込まれず該溶射材の飛散が多くなることと、粉体溶射材が粉体溶射材供給路からスムーズに流出しないことによる。

(実施例)

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

第1図はプラズマ肉盛溶接用トーチを示す。

この実施例のプラズマ肉盛溶接用トーチ(以下トーチとも言う)は、本発明を適用してプラズマアークの入熱量が、 160 J/mm^2 以上、重量速度が

$5 \text{ kg/hr} \sim 20 \text{ kg/hr}$ となったものである。ここで、図示しないがトーチ(1)は、該トーチ(1)をウィーピングさせるためのウィーピング動作装置に取付けられており、また、同じく図示しないがトーチ(1)は、公知である粉体溶射材供給装置、作動ガス供給装置、シールドガス供給装置、プラズマアーク電源、冷却水供給装置等とつながっている。

トーチ(1)の先端部(2)には、該トーチ(1)の軸線に沿って先端先細状のタングステン電極(10)、この電極(10)先端部を包囲するノズル(20)、このノズル(20)を包囲するシールドノズル(30)が配備されている。また、トーチ(1)の胴部(3)には、トーチ先端部(2)を包囲するシールド部材(40)が配備されている。

トーチ(1)は、タングステン電極(10)の先端部を除く部分と、この部分を包囲するトーチ本体(5)との間に、作動ガス供給装置と連通するトーチ側作動ガス供給路(50)が形成され、トーチ本体(15)内に、冷却水供給装置と連通するトーチ側冷却水通路(60)が内側に空洞形成されているとともに

に、粉体溶射材供給装置と連通するトーチ側粉体溶射材供給路(70)が外側に貫通形成されている。

ノズル(20)は、前記トーチ側作動ガス供給路(50)と連続し且つ電極(10)先端部をその先端形状に対応した先細り状に包囲し、電極(10)を包囲しない下端がアーク拘束孔(21)となった内周面を有する。このノズル(20)内には、前記トーチ側冷却水通路(60)と連通する冷却水通路(60')がアーク拘束孔(21)に沿う内側部に空洞形成され、この冷却水通路(60')の外側に、前記トーチ側粉体溶射材供給通路(70)と連通し且つ電極(10)の任意の軸線延長上に向けて傾斜する複数の粉体溶射材供給路(70')が、放射状配置を以て貫通形成されている。

粉体溶射材供給路(70')の基端は、ノズル(20)の基端に形成した溝状の連絡路(71)と連通しており、トーチ側粉体溶射材供給路(70)から供給された粉体溶射材がその連絡路(71)を通して、各粉体溶射材供給路(70')に分配される。ノズル(20)の粉体溶射材供給路(70')の傾斜角は、電極(10)の

軸線に対して $30^\circ \sim 50^\circ$ となっている。また、電極(10)先端から、電極(10)の軸線とノズル(20)の粉体溶射材供給路(70')の軸線との交点までの距離 X は、電極(10)先端から溶接母材(100)までの距離 L に対して $L/2 \sim L/4$ に設定されている。ここで、粉体溶射材供給路(70')の内径は、 $1.3 \sim 1.7 \text{ mm}$ 程度が好適である。

トーチ本体(5)に対してノズル(20)は、たとえばトーチ側作動ガス供給路(50)の内面に形成された雄ねじ(51)に、該ノズル(20)の基端外周に形成された雄ねじ(22)を螺合して連結固定され取付け取りはずしが容易に行なえるようになっている。また、トーチ(1)とノズル(20)との対向面には、冷却水通路(60')の内外、粉体溶射材供給路(70')の内外にOリング(81)(82)(83)が介設され、トーチ本体(15)からノズル(20)に供給される冷却水および粉体溶射材の送給ガスが外部に漏れないようになっている。

シールドノズル(30)は、トーチ本体(5)の先端縁外周に固着したシールドノズル基部(31)と、こ

のシールドノズル基部(31)内周の胴部から先端にかけて形成された雌ねじ(32)と螺合する雄ねじ(33)を外周に形成したシールドノズル先端部(34)とからなる。

シールド部材(40)は、下面に方形状の開口を形成した筐体であり、天面の適宜の個所に、トーチ胴部(3)の外径と対応する内径を有する円筒体(41)が一体に形成されている。トーチ本体(5)に対してシールド部材(40)は、円筒体(41)にトーチ先端部(2)を挿入し、該円筒体(41)とトーチ胴部(3)とをボルト等の止め金具(図示せず)によって連結固定され取付け取りはずし可能になっている。シールド部材(40)において、トーチ(1)のウィーピングに沿う方向の開口幅 Y は、トーチ(1)のウィーピング全幅にわたってカバーする $Y-2W \geq 20$ に設定されている。すなわち、第2図二点鎖線に示すように、母材(100)のビード一端(A')に電極(10)がウィーピングによって指向し、溶接しているときにも、ビード他端(A'')がシールド部材(40)の内側に位置し、同図三点鎖線に示すように、

ビード他端(A'')に電極(10)が指向し、溶接しているときにも、ビード他端(A')がシールド部材(40)の内側に位置し、常にビード全幅がシールド部材(40)内に位置する。

このような構成であれば、トーチ本体(5)に対して、ノズル(20)、シールドノズル(30)のシールドノズル先端部(34)、シールド部材(40)が取付け取りはずしが可能である。

したがって、 $30^{\circ} \sim 50^{\circ}$ の間の各種の傾斜角を有するノズル(20)、および、プラズマアークに対する粉体溶射材の取り込み位置を異にしたノズル(20)を用意しておけば、溶接対象、粉体溶射材の種別に応じて最適なノズル(20)を選定して、肉盛溶接が可能である。

また、シールドノズル(30)においても、ラッパ状、胴長さの異なる各種形態のもとと交換が可能である。

さらに、シールド部材(40)においても、各種ウィーピング幅 W に対応したものと容易に交換できる。

そのため、肉盛溶接対象に最適なノズル(20)、シールドノズル(30)のシールドノズル先端部(34)、シールド部材(40)を選び、トーチ本体(5)に取り付けることによって、良好な肉盛溶接が可能である。

(発明の効果)

本発明のプラズマ肉盛溶接用トーチによれば、従来のトーチの基本構成を変えずに、従来のトーチ構成では、得られない重量速度の肉盛溶接が可能となる。しかも、その肉盛溶接は、プラズマアークに粉体溶射材を効率よく溶け込ますことができるとともに、供給された粉体溶射材の歩留りもよく、さらには、溶接品質も良好である。

そのため、本発明のプラズマ肉盛溶接用トーチを用いることによって、生産性の向上を図ることが可能となる。

4. 図面の簡単な説明

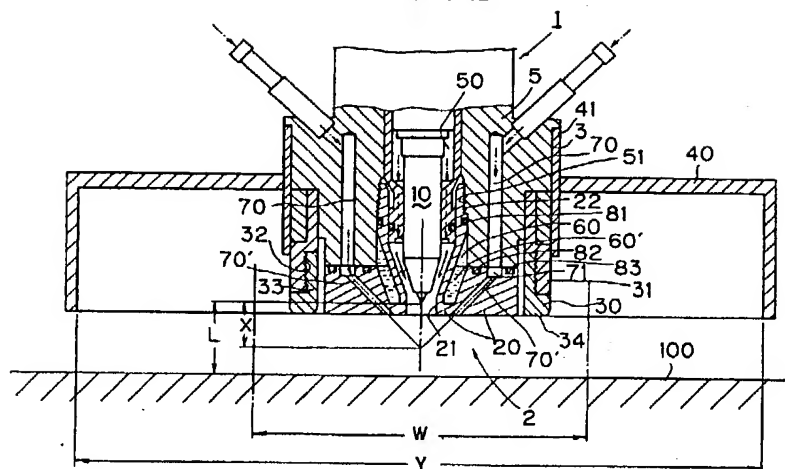
第1図および第2図は本発明の実施例を示し、第1図はトーチ先端部の構造を示す断面図、第2図はシールド部材と肉盛溶接との関係を示す説明

図、第3図は従来のトーチの先端部構造を切欠して示す模式断面図である。

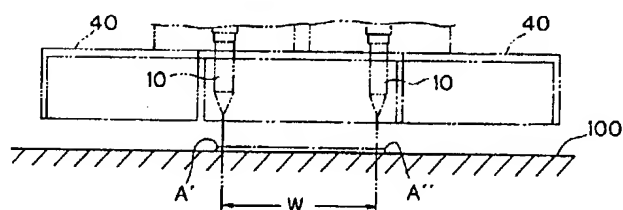
1: トーチ、2: トーチ先端部、3: トーチ胴部、5: トーチ本体、10: 電極、20: ノズル、30: シールドノズル、40: シールド部材、50: 作動ガス供給路、60: ノズルの冷却水通路、70: ノズルの粉体溶射材供給路、100: 母材。

代理人 弁理士 宮崎新八郎

第 1 図



第 2 図



第 3 図

